

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Laviboisiere

ANNÉE 1969 ⁷¹

THÈSE

N°

20

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Anne, Madeleine ROLLET, veuve BESSON

Née le 5 Juillet 1937, à Lyon (Rhône)

Présentée et soutenue publiquement le 26.2

1969 ⁷¹

LA VIE ET L'ŒUVRE
DU PROFESSEUR JUSTIN JOLLY

Président : M. BERNARD, Professeur

PARIS — 1969

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1969

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Anne, Madeleine ROLLET, veuve BESSON

Née le 5 Juillet 1937, à Lyon (Rhône)

Présentée et soutenue publiquement le

196

LA VIE ET L'ŒUVRE
DU PROFESSEUR JUSTIN JOLLY

Président : M. BERNARD, Professeur

PARIS — 1969



A ma famille

Leur intelligence et leur
bonté m'ont toujours été d'un
grand secours.

SOMMAIRE

A Monsieur le Professeur Agrégé JEAN BERNARD
Professeur de la Chaire des maladies du sang
Médecin des Hôpitaux
Commandeur de la Légion d'Honneur

Qui a bien voulu accepter de
porter une attention bienveillante à
ce modeste ouvrage, et d'en accepter
la présidence.

Qu'il veuille trouver, ici, l'ex-
pression de mon profond respect, et
de ma réelle considération.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

I N T R O D U C T I O N

Le sujet de notre thèse est "La vie et l'oeuvre du professeur Justin JOLLY" un des plus grands biologistes de notre temps.

Dans cette modeste étude, nous nous sommes efforcés de présenter dans un premier chapitre "les principales étapes de la vie du Professeur JOLLY" en soulignant les caractéristiques de sa personnalité et de son caractère. Dans les chapitres suivants nous analysons la plupart de ses innovations et découvertes, notamment dans le domaine de l'Hématologie. Dans son remarquable exposé de Titres, où il donne un aperçu détaillé de son activité scientifique, nous avons repris son compte-rendu dans des chapitres séparés, qui donne l'évolution de ses conceptions, appuyées sur des expériences de longue haleine...

C'est ainsi que nous le suivrons pas à pas, selon son plan, sa progression dans les diverses activités de la Biologie.

Nous avons traité successivement :

- Recherches sur le sang et l'hématopoïèse;
- Recherches sur le système lymphatique;
- Recherches sur la rate;
- Recherches sur les organes lympho-épithéliaux;
- Recherches sur la radiosensibilité cellulaire;
- Recherches expérimentales sur la division cellulaire et sur la culture des cellules animales;
- Recherches sur l'embryologie des Mammifères;
- Recherches sur la culture des oeufs des Mammifères.

A la suite de ces différentes analyses nous tirons des conclusions qui nous semblent justifiées.

Enfin une bibliographie de la plupart des travaux consultés termine ce modeste travail.

Dans ce préambule nous ne saurions omettre de citer le jubilé scientifique de M. Justin JOLLY, célébré au Collège de France le 20 Juin 1942. Plusieurs allocutions furent prononcées, notamment celles de E. FARAL, membre de l'Institut, de Ch. ACHARD, de l'Académie de Médecine, de L. LAPICQUE, Président de la Société de Biologie, de G. SCHAEFFER, professeur à la Faculté des Sciences, de R. COURRIER, professeur au Collège de France. Toutes ces personnalités en rappelant dans leurs allocutions, les travaux de JOLLY, ont tenu à rendre hommage à leur Collègue.

LES PRINCIPALES ETAPES DE LA VIE DU PROFESSEUR JOLLY.

Le professeur Justin JOLLY était né le 6 août 1870 d'une famille de magistrats et de terriens. Dès son enfance, il s'intéressa aux sciences naturelles: la paléontologie et l'anatomie comparée attiraient alors son attention. Cependant, c'est la vie même avec l'observation directe de ses activités ainsi que le développement du futur organisme qui furent l'objet de ses recherches.

Il débuta brillamment dans les études médicales. Il avait d'ailleurs de qui tenir: il comptait dans son ascendance un membre de l'Académie de Médecine, le Dr. Paul JOLLY, un grand anatomiste, le professeur CRUVEILHIER. Il eut comme maîtres CHAUFFARD, Pierre MARIE et surtout DIEULAFOY, dont il devint chef de laboratoire.

Interne des hôpitaux en 1894, il ne tarda pas à pénétrer dans la recherche scientifique à laquelle il consacra toute son existence.

Néanmoins, en 1914, nous le retrouvons à la tête d'une ambulance divisionnaire suivant les armées sur les fronts d'Alsace et de Champagne, ou plus tard comme médecin chef d'hôpital.

C'est au Collège de France qu'il poursuit toute sa carrière: il y travailla près de soixante ans, car jusqu'à la fin il conserva son activité, sa passion pour la recherche. A son arrivée dans cette illustre Maison, il y reçut l'enseignement de RANVIER et MALASSEZ: "Je dois à Malassez, a-t-il dit, l'objet qui a été le point de départ de toutes mes recherches et je dois à RANVIER la tendance physiologique de la plupart de mes travaux".

Gravissant les échelons de la hiérarchie, il fut élu professeur d'histophysiologie au Collège de France en 1925. Comme le dit dans sa leçon inaugurale le professeur BENOIT, un de ses successeurs au Collège de France, par l'importance, l'originalité, l'orientation de son oeuvre, il contribua grandement à asseoir les bases de l'histophysiologie.

En 1938 il entrait à l'Académie de Médecine; en 1939, l'Académie des Sciences lui ouvrait à son tour ses portes.

C'était en effet un travailleur infatigable, un observateur critique, un expérimentateur habile et de plus un artiste sachant rendre avec la plus grande exactitude les préparations qu'il observait.

Une partie de son temps fut également consacrée à la Société de Biologie. Il en fut l'animateur puissant et il en resta l'âme. Le rayonnement de cette maison, écrit LOEPER (1953), son développement harmonieux à l'étranger comme en France sont en grande partie son oeuvre.

Il sut par sa compétence et sa rigueur assurer la valeur scientifique des travaux publiés à la Société de Biologie et imposer la clarté de l'exposé de chacun d'eux. Il put ainsi diriger avec le plus grand succès les destinées de cette Société qui, sous son impulsion, réussit à étendre ses filiales dans le monde.

Ce dévouement, cette intégrité, nous les retrouvons dans ses diverses activités, à tous les niveaux et jusqu'au sein des académies. C'est ce qui a permis à l'un de ses collègues de l'Académie de lui dire à l'occasion de son jubilé en 1942: Je ne vous ai jamais vu soucieux que de rigueur et de justice,

vous n'employez votre influence que pour faire triompher le plus digne; en tous vos actes, vous ne vous inspirez que de l'intérêt général et du bien public".

Jolly était un homme rigide, sévère aux autres comme il l'était à lui-même, ennemi de tout compromis, insensible à toute influence qui ne fût celle du mérite et du travail. Il le montrait bien, écrit LOEPER (1953), dans ses brusques remarques aux séances de la Société de Biologie comme aux Commissions de l'Académie et de l'Institut.

Les pommettes saillantes les joues creuses, la mâchoire volontaire, un visage de Greco à la fois recueilli et inspiré, il prenait souvent la parole avec véhémence comme poussé par son devoir et ses interventions parfois un peu vives, ses critiques parfois un peu tranchantes s'effaçaient brusquement dans un sourire affectueux, dans un geste amical ou une poignée de mains qui étaient comme une excuse ou une absolution.

Bénédictain laïque, ascète dans sa vie privée et publique, il est entré simplement dans le silence de la mort qu'il ne redoutait pas et repose sous un Christ dont il ne parlait jamais mais qu'il n'avait pas renié.

Nous avons esquissé à grands traits les principaux événements de la vie du Professeur JOLLY, et dans les pages qui suivent nous rapportons les travaux les plus importants qui l'ont mis au premier plan de sa vie de biologiste.

JUBILE DE JOLLY (20/06/1942)

Nous ne pouvons omettre de mentionner dans la vie de JOLLY une date importante, celle de son jubilé scientifique célébré au Collège de France le 20 Juin 1942, sous la présidence de M. Edouard FARAL, administrateur du Collège de France, assisté par M. Charles ACHARD, secrétaire général de l'Académie de Médecine et de M. Louis LAPICQUE, président de la Société de Biologie.

De nombreux collègues et amis avaient tenu par leur présence à participer à l'hommage qui lui était rendu.

M. FARAL dans son allocution à JOLLY, lui apporte un tribut de reconnaissance affectueuse, le sien et celui du Collège de France, pour l'honneur duquel JOLLY de tant de façons a tellement fait.

- Dans son allocution, le Professeur Charles ACHARD, souligne que le vaste domaine de la biologie s'étend sur tout ce qui a trait à la vie et à cette biologie JOLLY a largement associé la médecine et notamment l'hématologie : "Vous faites, dit-il, vivre longuement les leucocytes, in vitro, prélude à la culture des tissus et à celle de l'oeuf de mammifères que vous réussissez à faire développer dans du sérum".

- C'est à Louis LAPICQUE, membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Président de la Société de Biologie, que revint l'honneur d'exprimer la reconnaissance de la Société de Biologie, qui a pris cette ampleur solide capable de traverser toutes les crises en restant prêt à s'épanouir de nouveau. "C'est du fond du coeur, écrit-il, que je vous transmets l'hommage affectueux de notre admiration et de notre reconnaissance".

- SCHAEFFER rappelle ses débuts du Collège de France dans un bâtiment qu'on appelait "l'Annexe" et que pour lui et ses collègues était le "Vieux Collège". C'était l'apanage de l'Eco-

le des Hautes Etudes". Le troisième étage relevait de JOLLY et de ses élèves. Le vieux Collège était un bon centre d'activité scientifique. JOLLY en était le dépositaire des hypothèses de travail les plus aventurées qu'il savait critiquer sans créer jamais le découragement. Il était inapte à sacrifier l'intérêt général à des fins particulières, en lui dès l'abord on appréciait l'homme de caractère !

- R. COURRIER, professeur au Collège de France, membre de l'Académie de médecine, souligne la prédilection de JOLLY pour les objets d'étude qu'on peut observer au microscope à l'état vivant.

"Dès 1901, écrit-il, dans le sang du Triton vous y trouvez une grande quantité d'hématies en mitose. Vous entreprenez les phénomènes les plus délicats de la figure chromatique, à savoir l'étude expérimentale de la division cellulaire. Nous vous devons les premiers renseignements sur la durée des différentes phases en fonction de la température, et sur les changements d'orientation du fuseau sous l'influence de facteurs mécaniques. Vos constatations si précises, qui remontent à plus de trente ans, servent encore aux calculs dans les mémoires les plus récents".

Un autre fait important est à signaler :

"la multiplication par mitose des jeunes hématies peut être suivie in vitro pendant plusieurs semaines; vous obtenez même la survie des leucocytes en dehors de l'organisme pendant de longs mois. Vous veniez ainsi de faire un premier pas décisif vers la culture des cellules animales, et c'était en 1903!".

"Vous avez démontré que les leucocytes étaient encore vivants dans le caillot 48 heures après sa formation".

"Par l'examen direct de la circulation dans l'aile de la Chauve-Souris, vous avez démontré la disposition des globules

rouges dans les vaisseaux".

"En découvrant les restes du noyau des hématies et, en comparant cette dégénérescence nucléaire à celle que présente la fibre cristalinienne, vous avez apporté la solution de plusieurs problèmes longuement discutés sur l'origine des globules rouges, leur évolution, leur spécialisation".

"Vous avez précisé nos connaissances sur l'architecture de la disposition des ganglions lymphatiques chez les oiseaux - ce sont des organes lymphoïdes".

"L'étude de la bourse de Fabricius chez les Oiseaux, vous a conduit à la conception des organes lympho-épithéliaux, où vous avez englobé le thymus".

"Les organes lymphoïdes et lympho-épithéliaux furent le point de départ des recherches sur la radio-sensibilité cellulaire, tandis que les ébauches sanguines vous amenaient à l'Embryologie des Mammifères".

"Cultivant l'oeuf du Cobaye et du Rat en milieu liquide in vitro, vous avez pu observer toutes les phases du développement. Vous avez assisté à la formation du coeur, à l'apparition des premiers battements rythmiques, à la mise en route de la circulation sanguine... Vous avez résolu la question si longtemps débattue de l'origine des premiers vaisseaux".

"Ces résultats sur la culture des oeufs de Mammifères, conclue COURRIER, ouvrent la voie à un grand nombre de recherches importantes".

Toutes ces questions mentionnées lors de son jubilé, se trouvent développées dans les différents chapitres de l'Exposé des travaux de JOLLY que nous discutons dans les pages qui suivent. (1)

(1) Référence bibliographique :
Jubilée scientifique de Justin JOLLY, 1942, Paris, Masson, 54p.

RECHERCHES SUR LE SANG ET L'HEMATOPOIESE

En suivant l'ordre de l'exposé des travaux scientifiques de JOLLY on peut remarquer qu'en abordant l'étude du sang et de l'hématopoïèse, celui-ci devait tenir compte des travaux de NEUMANN et du rôle capital joué par la moelle osseuse, dans la formation et la régénération du sang des vertébrés; mais son mécanisme n'était pas connu.

Les mammifères possèdent des hématies sans noyau, ce qui pour certains histologistes signifierait qu'il se serait agi d'éléments d'origine cellulaire devenus indépendant de la cellule. Ces éléments seraient le reliquat de réseau vasculaire en régression.

JOLLY rappelle que le sang des embryons de Mammifères est formé de globules rouges nucléés. L'hématie des Mammifères serait une cellule dont le noyau a disparu, fait qui a donné lieu à des opinions les plus variées sur la disparition de ce noyau. Pour résoudre ce problème il fallait suivre l'évolution du sang pendant la période embryonnaire, en étudiant son apparition et sa régénération dans ses foyers formateurs. JOLLY rapporte qu'il trouva dans l'oeuf du cobaye "un objet particulièrement favorable pour l'étude de ces ébauches qui sont formées par le feuillet mésodermique qui tapisse la paroi de l'exocaelome." Ces recherches furent complétées plus tard par l'étude de l'oeuf du lapin, du rat et de la souris. Elles conduisirent JOLLY à l'embryologie des Mammifères et à la culture des oeufs de Mammifères.

Ces cellules sont des cellules nucléées sans hémoglobine - ce sont des cellules sanguines primitives, des hémogonies, dont la maturation se manifeste par l'apparition de l'hémo-

globine dans le cytoplasme. Elles finissent par arriver dans la circulation, ce sont alors des hématies du jeune embryon;

JOLLY se pose la question - comment ces volumineuses cellules pouvaient-elles donner naissance à des hématies sans noyau beaucoup plus petites? Il démontre que ces volumineuses hématies nucléées du sang du jeune embryon ne constituent qu'une première génération appelée à disparaître rapidement. A un moment elles subissent une destruction intracellulaire de leur noyau, remplacées par d'autres, nucléées également qui constituent une seconde génération et qui naissent des divisions successives d'hémogonies. Ces dernières perdent leur noyau et se transforment en hématies définitives.

JOLLY, en 1905, découvre dans les hématies définitives du sang des foetus et des jeunes Mammifères, particulièrement chez le rat, des restes nucléaires représentant le reliquat de la désintégration du noyau au sein de l'hématie. En 1906, il démontre que des globules rouges nucléés persistaient en petit nombre dans le sang du sujet normal quelquefois jusqu'à la maturité sexuelle et jusqu'à l'âge adulte; enfin, dans la moelle osseuse des Mammifères, surtout chez le chevreau et l'agneau, tous les stades de la transformation de la colorabilité de la chromatine dans le noyau pycnotique de l'hématie, aboutissant à la disparition complète de ce noyau.

L'hématie des Mammifères est donc, en définitive, une vieille cellule qui a perdu son noyau. La disparition du noyau du globule rouge est à la fois un phénomène de sénilité et de spécialisation. Dans la plupart des cellules, le noyau et le cytoplasme meurent à peu près en même temps.

Jolly complète ces recherches par l'étude du foie embryonnaire et par des observations sur la circulation du sang dans

l'aile de la chauve-souris.

Les cellules sanguines primitives, nées de la dissociation des ébauches sanguines de l'embryon, se transforment progressivement en hématies. Les leucocytes n'apparaissent que plus tard dans le sang des embryons des Mammifères. Ils sont formés dans le tissu conjonctif périvasculaire et dans le tissu lymphoïde. D'une manière générale, - le tissu lymphoïde proprement dit, comme celui des ganglions lymphatiques, ne contient que des lymphocytes tandis que celui de la moelle osseuse forme des leucocytes granuleux, bien que cette distinction soit trop tranchée (DOMINICI). Les variétés de leucocytes représentent, avant tout, des stades d'évolution et de différenciation analogues à ceux qu'on observe dans les épithélia (ou épithéliums).

L'activité amiboïde du cytoplasme est une propriété qui appartient à toutes les variétés de leucocytes. JOLLY a montré la mobilité des lymphocytes et des myélocytes, en soulignant que cette mobilité est inégale. Il a vu que le leucocyte acquiert progressivement sa mobilité au fur et à mesure de son évolution: les cellules immatures, myéloblastes et myélocytes sont beaucoup moins mobiles que les cellules définitives.

En étudiant la régénération du sang, JOLLY a démontré l'existence chez les Batraciens et les Reptiles, de poussées printanières de régénération par l'apparition dans le sang de cellules immatures et de divisions cellulaires. Consécutivement à la constatation de ces faits, JOLLY a été amené à l'étude physiologique de la division cellulaire. Il a pu reproduire expérimentalement ces phénomènes en exposant les animaux à une température plus élevée et surtout en les nourrissant abondamment après un long jeûne. Pendant la régénération, après les hémorragies, comme au cours du développement, écrit-il, l'or-

ganisme multiplie d'abord les cellules sanguines et ne fabrique l'hémoglobine que plus lentement. L'augmentation rapide du nombre de globules rouges dans les premières semaines de la vie chez certaines espèces de Mammifères coïncide avec des poussées de mitoses de la moelle. En étudiant les anémies chez l'homme, l'anémie post-hémorragique en particulier, et les anémies infantiles, JOLLY a pu montrer pour la première fois, avec J. HALLE, en 1903, l'existence d'une anémie particulière, caractérisée essentiellement par la diminution du nombre de globules, chlorose infantile, bien connue aujourd'hui et classée, et qui est due surtout à la faible teneur du lait en fer.

Toutes ces recherches, fait remarquer JOLLY, poursuivies pendant plus de vingt ans, et complétées par l'étude des organes lymphoïdes, ont fait l'objet en 1923 d'un ouvrage didactique contenant plus de 700 figures originales, et dont un certain nombre de chapitres, ceux en particulier qui concernent l'hématopoïèse et les organes formateurs, sont, en réalité, des mémoires originaux rédigés sous une forme synthétique.

RECHERCHES SUR LE SYSTEME LYMPHATIQUE

A la suite de son étude sur l'hématopoïèse, JOLLY s'est naturellement porté à envisager le système lymphatique et les organes lymphatiques qui lui sont rattachés. Il rappelle que RANVIER venait de découvrir le fait important du bourgeonnement centrifuge des chylifères dans le mésentère de porc, hypothèse que confirme l'école américaine avec SABIN.

Chez les oiseaux le système lymphatique avait été très peu étudié bien qu'on sut qu'il était en rapport avec des ganglions, que JOLLY rechercha chez un grand nombre d'oiseaux. Il démontre que ces ganglions n'existent guère que chez les Lammellirostres, et visibles dans deux régions - au niveau de la terminaison de la veine jugulaire, et de chaque côté de l'aorte lombaire, à l'émergence des artères fémorales et ischiatiques.

Ces observations anatomiques ont conduit JOLLY à étudier le développement embryonnaire des ganglions lymphatiques chez les lammellirostres au cours du développement embryonnaire. Les ganglions se forment aux dépens de vaisseaux lymphatiques préexistants dont ils ne constituent qu'une modification localisée. Il étudie ensuite de petits organes décrits sous le nom de glandes hémolympatiques, résultat probable d'une involution des ébauches ganglionnaires, qui ultérieurement se sont séparées de la circulation lymphatique. Chez les oiseaux des coupes transversales démontrent que le follicule avec son centre germinatif fait saillie dans la lumière du vaisseau lymphatique: image d'un bourgeon lymphoïde au contact d'un tronc lymphatique dont il refoule la paroi. Chez les Batrachiens, des ganglions cervicaux ou hyoïdiens sont accompagnés d'une 2e paire plus postérieure, placée dans un sac lymphatique.

tique sur le cours de la lymphe, et subissant avec l'âge une involution adipeuse. JOLLY étudie ensuite la circulation de la lymphe dans les sacs, suivant une direction assignée.

Les valvules garnissent les orifices des sacs lymphatiques; ce sont des sphincters valvulaires. Ils existent au niveau des coeurs lymphatiques. Vus par HOYER en 1904, ils semblent appartenir à beaucoup d'espèces d'anoures. Le mode de fonctionnement serait le suivant : la lymphe n'afflue pas pendant la diastole, à travers des pores largement béants; elle n'arrive qu'à travers les étroites fissures qui séparent les valvules.

Pendant la systole, c'est l'existence des valvules et non la contraction des fibres musculaires striées du coeur qui empêche le reflux de la lymphe dans les sacs. Il est probable que le jeu des sphincters est capable de ralentir l'écoulement de la lymphe dans le système veineux et de la retenir dans les sacs.

Chez les Anoures, écrit JOLLY, les coeurs lymphatiques, situés de chaque côté de la racine du membre postérieur, se composent en réalité de plusieurs coeurs distincts. Ces coeurs multiples se retrouvent chez les larves. Ils représentent les coeurs segmentaires multiples chez les Urofèles. Chez des têtards de grenouille rousse, on peut assister au moment de la métamorphose, au tassement progressif de ces coeurs suivant une direction qui va de la queue à la tête.

Ces recherches ont amené JOLLY à étudier le développement des coeurs lymphatiques des Anoures. On considère actuellement avec RANVIER le système lymphatique comme une arborisation vasculaire spéciale entièrement née du système veineux par un bourgeonnement centrifuge, opinion confirmée par les expérien-

ces de SABIN. Elle est surtout valable pour les Mammifères. Chez les Batraciens les coeurs lymphatiques viennent compliquer le problème.

Chez la grenouille rousse, les coeurs antérieurs sont déjà visibles chez les têtards de 8-10 mm. de long, ils apparaissent primitivement comme un sement veineux.

Les coeurs postérieurs apparaissent plus tardivement à un stade plus avancé de la larve. Il semble que dès son apparition, le coeur soit en rapport avec la veine et avec un affluent veineux qui deviendra l'afférent lymphatique du coeur. Les coeurs lymphatiques des Anoures doivent être considérés comme un épaississement localisé et contractile d'une paroi vasculaire primitivement veineuse.

La formation des myofibrilles se constitue dans le protoplasma des cellules qui forment la paroi vasculaire.

Les faits observés chez les Batraciens, écrit JOLLY, lui font penser qu'en plus du rôle important qu'il joue dans l'absorption intestinale le système lymphatique est aussi un système aquifère. JOLLY conclut que dans le renouvellement du sang il joue un triple rôle :

- il lui apporte des cellules élaborées par les ganglions;
- il lui donne des matériaux nutritifs puisés dans le tube digestif;
- il lui apporte enfin une partie de l'eau qui est nécessaire au renouvellement de son plasma.

Il constitue pour l'organisme, comme le sang, un milieu intérieur.

RECHERCHES SUR LA RATE

La rate est un organe lymphoïde placé sur le trajet de la circulation sanguine, comme les ganglions sont placés sur le cours de la lymphe.

Les recherches de JOLLY ont été entreprises chez les Mam-mifères et chez les Oiseaux.

Chez le Rat, la première différenciation du tissu splénique apparaît à une période avancée de la vie embryonnaire. Au moment de la naissance apparaissent les agglomérations lymphoïdes périartérielles, qui vont constituer les corpuscules de Malpighi. En même temps, de nombreux globules rouges nucléés apparaissent dans les mailles de la pulpe splénique. Au cours du premier mois de la vie extra-utérine, cette pulpe forme en petit nombre de myélocytes granuleux, encore peu nombreux dans la moelle osseuse, qui n'atteint sa structure définitive qu'à l'âge de deux mois.

JOLLY a pu démontrer des faits semblables chez les Oiseaux, notamment au cours de l'évolution des tissus hématopoïétiques chez le Poulet et chez le Canard. Sans entrer dans les détails, on peut affirmer avec JOLLY que chez les Oiseaux comme chez les Mammifères, la rate est donc, pendant une période limitée de son développement, un lieu de formation d'hématies et de leucocytes granuleux, comme la moelle osseuse qu'elle précède et remplace momentanément dans ce rôle. Contrairement aux opinions de Max SCHULTZE, RANVIER, EHRLICH qui croyaient les petites cellules lymphoïdes absolument dépourvues de mobilité et incapables de diapédèse, JOLLY démontre sur divers objets et dans diverses conditions qu'elles étaient au contraire mobiles et capables de passer par leurs mouve-

ments propres, à travers la paroi des vaisseaux. Problème capital - on discutait sur la structure de son système vasculaire. Était-il complètement fermé ou communiquait-il librement avec les espaces de la pulpe. La question restait obscure, et avec son élève CHEVALLIER, JOLLY chercha à l'éclaircir, notamment chez les Mammifères. Ces recherches montrèrent que dans les injections artérielles, les fuites se produisent à la périphérie de la gaine lymphoïde et du corpuscule; que l'injection des artères par les veines est presque impossible; qu'enfin dans le réseau des sinus veineux, même bien injecté, la ligne qui limite la paroi des sinus n'est pas une ligne nette, comme celle qui limite les capillaires artériels.

Avec EBNER, SCHUMACHER on croyait que la paroi des sinus veineux était fermée par une membrane continue reposant sur les fibres circulaires de Henle. En réalité, les sinus veineux sont des dispositifs de stase physiologique qui permettent des migrations et des échanges actifs et prolongés. Vastes, grillagés, circonscrits par des cellules allongées rendues inextensibles par une semelle vasculaire rigide, et posées sur des anneaux fibreux spéciaux, ils communiquent par une série de petites fentes avec le milieu intérieur de la rate.

Ces constatations engagèrent JOLLY à étudier du côté des artères. On savait depuis longtemps que ces terminaisons artérielles présentent des épaississements décrits pour la première fois par SCHWEIGGER-SEIDEL sous le nom de housses.

JOLLY démontre que ces petits organismes sont surtout développés chez certains Oiseaux. Ces formations sont moins développées chez les Mammifères. Il y a donc un épaississement de la paroi des terminaisons artérielles en un point

subissant une pression considérable par le sang accumulé dans la pulpe.

De tous ces faits, JOLLY conclut que l'artériole terminale s'ouvre dans les sinus veineux qui, chez l'homme et différents Mammifères présentent une structure grillagée due à l'agencement particulier des cellules endothéliales. Il s'ensuit qu'à l'origine du système veineux, la paroi vasculaire existe, mais elle n'est pas exactement fermée.

Ces recherches sont complétées par celles sur le développement de la rate, sur les rates accessoires et les rates multiples, sur les tumeurs développées aux dépens du tissu splénique, sur l'involution de la rate causée par l'âge, l'inanition, les rayons X. Enfin, JOLLY souligne ses travaux expérimentaux en association avec Mme LIEURE, chez les Batraciens, où il démontre chez les Urodèles la possibilité de la régénération de cet organe.

RECHERCHES SUR LES ORGANES LYMPHO-EPITHELIAUX

JOLLY fait remarquer à propos du thymus, en 1908, date où il commença à étudier la structure et la physiologie de cet organe que les connaissances sur cet organe étaient à peu près inexistantes. Il rappelle qu'en 1909, DUSTIN concluait à la nature épithéliale des petites cellules thymiques et à l'origine conjonctive les corpuscules de Hassall. Etudiant les divers organes lymphoïdes qui existent sur toute la hauteur du tube digestif chez les Oiseaux je trouvai, écrit JOLLY, dans la bourse de Fabricius, un organe dont la structure me permit d'éclairer le problème du thymus. Il rappelle que la bourse de Fabricius occupe la face postérieure de l'intestin terminal et qui s'ouvre dans le cloaque. Bien que connue depuis longtemps, elle a été peu étudiée, subissant les idées les plus contradictoires. JOLLY démontre que l'organe se présente d'abord comme un bourgeon épithélial de la paroi postérieure du cloaque qui se relève ensuite et se transforme en un petit caecum. En poursuivant son évolution on constate chez le Poulet au 10^e jour de l'incubation, l'apparition de plis sail-lants, faisant ensuite saillie dans sa cavité. Au 14^e jour, il y a pénétration dans la profondeur d'un grand nombre de petits bourgeons épithéliaux dans sa cavité. Ce sont des ébauches des follicules. L'organe est transitoire comme le thymus, n'exis-tant que dans le jeune âge. L'involution débute à la maturité sexuelle de l'animal. Elle consiste essentiellement dans la disparition des éléments lymphoïdes et dans la persistance de la trame épithéliale. Expérimentalement, on peut provoquer cet-te involution chez l'animal jeune en le soumettant à l'inani-tion, les rayons X, les rayons gamma. Ceux-ci transforment ra-pidement le follicule lymphoïde en un bourgeon épithélial.

De ces faits JOLLY tire des conclusions précises - l'organe est formé essentiellement d'une portion lympho-épithéliale, la substance médullaire, au contact d'une partie purement lymphoïde, la substance corticale.

Par ses caractères, la bourse de Fabricius peut être comparée au thymus, mise au point et traitée en détails dans la thèse de CHASSAGNE (1941) et exposée dès 1911 au Congrès de l'Association des Anatomistes. C'est une sorte de symbiose tissulaire entre les lymphocytes et la charpente épithéliale.

Cette conception des organes lympho-épithéliaux, admise par HAMMAR (1911) n'a rallié pas des auteurs tels que DUSTIN qui n'acceptait pas cette généralisation. Aussi JOLLY entreprit de nouvelles expériences à savoir, celles de greffes de thymus, notamment sur le cobaye, objet d'étude très favorable. On voit apparaître dans l'intimité des tissus, des centres de kératisation, des foyers nodulaires de kératisation. Dans le greffon, la naissance des corpuscules en plein épithélium, loin des vaisseaux, les caractères de leur évolution, la présence de filaments d'union, permettent d'affirmer leur nature épithéliale et de repousser définitivement l'idée de leur nature vasculaire.

Dans le greffon se produit un phénomène nouveau important: c'est la pénétration des lymphocytes, qui s'observe à partir du 6e jour et en pleine activité au 8e et au 9e jour. Le lobule épithélial, pénétré progressivement par le tissu conjonctif et par les vaisseaux, prend l'aspect lymphoïde et l'on peut trouver, au bout d'un mois, des lobules absolument reconstitués, présentant l'aspect d'un lobule thymique normal, avec une substance corticale et une substance médullaire contenant de nouveau corps de Hassall.

C'est ainsi qu'à une période de destruction succède une période de reconstitution. La trame épithéliale se condense et forme des lobules épithéliaux dans lesquels pénètrent les lymphocytes venus des vaisseaux et du tissu conjonctif. Avec des thymus d'embryons et de nouveau-nés, on peut obtenir, non seulement, la reconstitution, mais aussi la croissance des greffons. A la suite d'expériences variées GREGOIRE confirme ces expériences.

Dans ses recherches sur l'embryologie des Mammifères, JOLLY démontre qu'après la formation du mésoderme aux dépens de la ligne primitive, l'ectoderme de la ligne primitive, et même l'extrémité postérieure du tube neural, prennent une part importante à la formation du mésenchyme de l'ébauche caudale. Il s'agirait d'une symbiose lympho-épithéliale où les éléments lymphoïdes supportés par une charpente épithéliale et conjonctive, et non plus seulement par une charpente conjonctive pure, comme dans les ganglions, trouveraient, dans cette association, la possibilité d'exalter des propriétés physiologiques nouvelles.

Au début des recherches physiologiques effectuées par JOLLY, ces propriétés étaient encore inconnues. Il rappelle que la plupart des auteurs voyaient dans le thymus un organe hématopoïétique. Il cite les divers travaux qui avaient été faits dans ce sens. En 1908, JANSON montrait chez le lapin, que l'inanition produit l'involution de l'organe, tandis qu'avec son élève LEVIN, JOLLY fait des expériences analogues chez les Oiseaux: l'inanition était capable de causer une rapide involution du thymus et de la bourse de Fabricius. MAC CARRISSON, PORTIER confirment ces observations au cours des diverses carences alimentaires. La connaissance des kinases leucocytaires, montrée par DELEZENNE dès 1901, indique que

chez la plupart des Mammifères, le début de l'involution thymique coïncide avec le début de la maturité sexuelle. Ceci se confirme avec les propres expériences de JOLLY qu'il a faites pour la bourse de Fabricius, ses expériences sur l'état du thymus à la suite de la castration chez les Mammifères, celles faites avec PEZARD sur l'évolution de la bourse de Fabricius à la suite de la castration, les observations faites avec Mme LIEURE sur le thymus au cours de la gestation, confirmant les observations de HENDERSON et SCHAFFER. Il est peu probable comme l'ont montré les recherches de GREGOIRE que le thymus fonctionne simplement comme une réserve de nucléines, car la quantité de phosphore qu'il est capable de livrer à la circulation est petite. Les recherches récentes de ROWNTREE, CLARK et HANSON permettent de supposer qu'il s'agirait d'une hormone de croissance, des extraits thymiques injectés à des rats ayant permis de constater une accélération dans les générations successives lorsque le traitement est continué.

JOLLY a introduit l'idée de symbiose dans la question des organes lympho-épithéliaux. SPEMANN (1918-1924) a montré que dans le développement des Batraciens, certains tissus apportaient à d'autres une excitation particulière qui force le récepteur à développer certaines potentialités. Pour JOLLY il s'agirait d'une sorte de catalyse. D'après lui, il est possible que cette catalyse jouerait dans l'histogenèse un rôle analogue à celui qu'elle joue dans la mise en place des ébauches de l'embryon. Là, la symbiose tissulaire pourrait n'être qu'un des aspects du phénomène.

RECHERCHES SUR LA RADIO-SENSIBILITE CELLULAIRE

Quelle est la réaction des organes lympho-épithéliaux à l'aide des rayons de courte longueur d'ondes. Tel est le problème que s'est posé JOLLY. Auparavant RUDBERG, CREMIEUX et REGAUD avaient mis en évidence l'action des rayons X sur le thymus des Mammifères. En association avec REGAUD, il appliqua cette méthode à l'analyse morphologique de la bourse de Fabricius des Oiseaux. Ils constatèrent que les rayons X comme les rayons gamma du radium, produisent une involution de la bourse, analogue à l'inanition, mais plus rapide. Ces expériences fournissent des renseignements importants sur la nature des follicules, les rayons étant capables de transformer ces follicules lymphoïdes en follicules épithéliaux purs, rappelant les ébauches de la période embryonnaire.

Reprenant ces recherches à l'Institut du Radium, JOLLY fut amené à étudier expérimentalement la sensibilité des cellules aux radiations et le mécanisme des rayons de courte longueur d'onde sur les tissus vivants. Avec LACASSAGNE, il constata d'abord que les mouvements amiboïdes des leucocytes du sang persistaient longtemps in vitro, malgré une irradiation intense. Cette diminution durable du nombre des leucocytes s'expliquerait par un arrêt ou un ralentissement de leur formation dans les organes lymphoïdes. Si les leucocytes paraissent moins sensibles in vitro, c'est peut-être qu'ils se trouvent en état de vie ralentie. JOLLY fait l'expérience suivante : en liant, avant l'irradiation, le pédicule vasculaire d'un des deux ganglions poplités, je constatais chez un lapin, (et en irradiant ensuite dans un même faisceau, les deux ganglions) que les lésions cellulaires déterminées par l'irradia-

tion sont moindres dans le ganglion dont la circulation a été interrompue. Même expérience sur la rate et aussi sur le thymus, avec le même résultat.

Avec FERROUX et LACASSAGNE, JOLLY démontre, en 1926, que l'arrêt momentané de la circulation par ligature temporaire des vaisseaux pendant la durée de l'irradiation, diminuait la sensibilité de l'ovaire chez la lapine. Ces faits ont été confirmés ensuite par FERROUX et REGAUD sur le testicule du lapin (1927). Ils signifient : l'ischémie temporaire, facile à réaliser d'un côté tandis qu'on irradie les deux organes, diminue la radiosensibilité de l'épithélium séminal du côté ischémié.

Il s'ensuit que la radiosensibilité d'une cellule dépend donc, non seulement de l'espèce cellulaire, mais des conditions particulières dans lesquelles se trouve placée cette cellule au moment de l'irradiation. Ces faits ont été également confirmés sur le thymus par FIRKET et CHEVREMONT (1933).

Pour expliquer le mode d'action des rayons de courte longueur d'onde sur les tissus, divers auteurs ont fait intervenir une action secondaire. Ces auteurs attribuent les lésions à distance à une action secondaire due à des nécrotoxines de nature énigmatique. En protégeant convenablement un organe très sensible situé à distance du point frappé, on n'obtenait pas de lésion le plus souvent. Quand elles se produisent dans certains cas, elles sont dues probablement au rayonnement diffusé. L'action directe des rayons est très évidente lorsqu'on emploie des radiations très peu pénétrantes. Les rayons ultraviolets produisent sur les organes lymphoïdes, en particulier sur le thymus du cobaye, mis à nu sans délabrements, des lésions qui ressemblent à celles des rayons X et ne se voient qu'au point frappé, sans dépasser la substance corticale.

Recherchant les effets des radiations de courte longueur d'onde sur les tissus vivants, ont conduit JOLLY à étudier les effets des substances photodynamiques et à rechercher, en particulier à expliquer la cause des accidents généraux qu'elles produisent in vivo. Avant lui, TAPPEINER avait étudié l'action sensibilisatrice, photodynamique, des corps fluorescents sur des cellules isolées et sur des hématies. En les injectant à des souris exposées à la lumière, on a produit des accidents graves. En renouvelant ces expériences sur des rats, JOLLY en injectant une solution d'érythrosine, et en les exposant à la lumière a pu produire chez ces animaux des lésions de thymus, semblables à celles produites directement par les rayons X, soit par des substances toxiques. Etant donné que la quantité d'énergie lumineuse pouvant atteindre le thymus est très faible, il faut admettre que, par l'effet du rayonnement de fluorescence dans la peau, se sont produites des modifications humorales particulières, capables de lancer dans la circulation des substances susceptibles de léser les thymocytes, ce qui n'est pas invraisemblable, quand on songe aux effets d'une semblable intoxication. En résumé, la lésion serait avant tout le fait de l'action directe du rayonnement ou de diffusion à travers le corps de l'animal, auxquels viendraient s'ajouter des effets toxiques secondaires accessoires dus à une modification humorale de nature encore inconnue.

RECHERCHES EXPERIMENTALES SUR LA DIVISION CELLULAIRE

ET SUR LA CULTURE DES CELLULES ANIMALES

JOLLY fait précéder ses propres expériences sur la division cellulaire par un rappel des expériences de VULPIAN, en 1858, sur des fragments de la queue de jeunes têtards de grenouille pouvant réagir plusieurs jours aux excitations. Elles furent reprises en 1897 par BORN puis par HOLTGRETER en 1935, qui réussit à cultiver des fragments de gastrula de Batraciens.

En 1901, écrit JOLLY, à la fin de l'hiver et au début du printemps, j'observais le sang de Tritons. Il y trouva des cellules légèrement colorées par l'hémoglobine et présentant des phénomènes de mitose. Il soumit des lots de ces animaux à un jeûne de plusieurs mois, les alimentant ensuite et en observant leur sang au cours de cette réalimentation. Il constate, au bout de quelques jours une quantité considérable de jeunes hématies en mitose. Ces jeunes hématies montraient leurs chromosomes avec la plus grande netteté. Dans de bonnes conditions, il était facile de suivre dans la même cellule les phases successives de la division indirecte, jusqu'à la reconstitution complète du noyau dans les cellules filles.

"Je mis à profit, écrit JOLLY, ces conditions favorables de l'observation pour entreprendre une étude de la caryocinèse sur l'objet vivant noter la durée des phases dans des conditions précises de température". Ces observations et ces notations, répétées sur des centaines de cellules, ont encore servi, dans des mémoires récents, au calcul de la durée des phases de la division cellulaire, considérée à un point de

THE AMERICAN UNIVERSITY LIBRARY

AMERICAN UNIVERSITY LIBRARY

THE AMERICAN UNIVERSITY LIBRARY
1200 MICHIGAN AVENUE, N.W.
WASHINGTON, D.C. 20004
TELEPHONE: 202-391-9000

THE AMERICAN UNIVERSITY LIBRARY
1200 MICHIGAN AVENUE, N.W.
WASHINGTON, D.C. 20004
TELEPHONE: 202-391-9000

THE AMERICAN UNIVERSITY LIBRARY
1200 MICHIGAN AVENUE, N.W.
WASHINGTON, D.C. 20004
TELEPHONE: 202-391-9000

vue général.

"Plus tard, ces conditions favorables m'ont permis, en 1913 et en 1917, avec M. COMANDON, en 1935 avec MM. COMANDON et de FONBRUNE, de fixer les images de la division par la cinématographie et de présenter des films sur lesquels les phases successives de la mitose sont visibles à l'état vivant, sans l'apport du moindre réactif, à un grossissement de 30 000 fois environ sur l'écran. Ces films montrent avec une netteté aussi grande que les meilleures préparations fixées et colorées, les phénomènes les plus délicats de la figure chromatique: nombre de chromosomes, structure segmentaire des chromosomes, fissuration longitudinale des anses, reconstitution des noyaux filles. Les chromosomes sont des réalités dont on peut suivre, à l'état vivant tous les mouvements et déplacements jusqu'à leur incorporation au réseau du noyau-fille". Mais fait remarquer JOLLY, l'analyse expérimentale de la division cellulaire offre un intérêt plus considérable: c'est la précession des divisions de telle ou telle cellule qui détermine les courbures, les invaginations qui, chez l'embryon, vont former les organes. Enfin, conclut-il, l'observation de la division cellulaire à l'état vivant est un critère pour apprécier au microscope la vie de la cellule in vitro et l'action des divers agents externes sur l'activité de son protoplasma.

Un autre fait important : La multiplication par mitose, des jeunes hématies, pouvant être suivie in vitro, dans le sang vivant, pendant plusieurs jours, même des semaines. C'était un premier pas réalisé vers la culture des cellules animales, fait se rapportant à 1903, et publié en 1904. Dans cette goutte de sang conservée in vitro, il existe de nombreux leucocytes. Ils ne se multiplient pas, car ils représentent

des stades terminaux de l'évolution cellulaire. Mais leurs mouvements amiboïdes témoignent de leur résistance et de leur vitalité. JOLLY a pu démontrer la persistance de leurs mouvements au bout d'une année et même jusqu'à 18 mois.

On peut rappeler l'expérience de HARRISON, en 1907. A l'examen in vitro, d'un petit fragment du névraxe de jeunes larves de Batraciens, il vit pousser du corps d'une cellule nerveuse vivante un prolongement, c'est-à-dire une fibre nerveuse. En 1910, CARREL et BURROWS, s'adressant au mésenchyme de l'embryon de poulet, donnèrent comme support à ce tissu cultivé, non plus un milieu liquide, mais un milieu coagulé - un caillot mou de plasma, contribution importante à la culture des tissus. Le tactisme des cellules, découvert par RANVIER, trouve dans les filaments de fibrine, un support des prolongements cellulaires et un excitant de l'activité et de la multiplication des cellules. Cependant, quand on a voulu obtenir la culture des ébauches d'organes et la culture des oeufs des Mammifères, on a dû revenir aux milieux liquides.

Un autre fait à relever dans le problème de la survie et la multiplication des cellules animales: Dans le sang conservé in vitro, les leucocytes continuent à vivre et à se mouvoir pendant un temps considérable; ils sont plus résistants qu'on ne le croyait. On pensait alors avec SCHMIDT, que les leucocytes se détruisaient rapidement dans le sang épanché hors de l'organisme, et que cette destruction mettait en liberté le fibrin-ferment. En réalité, les leucocytes sont très résistants. Ils peuvent vivre très longtemps in vitro, et on a pu démontrer, chez les Batraciens, chez les Mammifères et chez l'Homme, leur mobilité au sein du réseau de fibrine. En dissolvant un caillot de sang dans le sérum au bout de 24 heures

et même au bout de 48 heures, on peut extraire de nombreux leucocytes vivants et mobiles. Ils n'avaient pas été détruits par la coagulation; ils avaient simplement disparu au milieu du caillot. C'est la raison de leur disparition progressive dans le plasma. De la même manière, écrit JOLLY, ils résistent in vitro, au moins pendant quelques temps à certaines substances comme la peptone, auxquelles on attribuait une action leucolytique. Dans l'organisme vivant, leur diminution de nombre dans le sang au moment de la leucopénie de choc, n'est pas dû à la leucolyse, mais à leur accumulation en certains points du système circulatoire où leur distribution est soumise à des influences motrices.

"J'ai pu montrer la réalité de ces accumulations de leucocytes, déclare JOLLY, par l'observation directe au microscope, sur l'objet vivant, en étudiant la circulation dans les membranes vasculaires transparentes, le mésentère des Batraciens et des Mammifères, et surtout la membrane alaire des jeunes chauve-souris".

RECHERCHES SUR L'EMBRYOLOGIE DES MAMMIFERES

Dans cette nouvelle série de recherches, JOLLY note qu'il n'existe que très peu d'observations sur l'embryon des Mammifères., et aucun document n'existait encore sur la culture des oeufs de Mammifères.

JOLLY démontre d'abord que les premières cellules mésodermiques, chez la souris comme chez le rat, sont essaimés par la face profonde de la vésicule amniotique, pour se localiser ensuite au côté postérieur de cette vésicule, pour constituer une ligne primitive, d'où partent de chaque côté des ailerons mésodermiques. Au stade suivant, apparition d'un prolongement céphalique, qui est constitué par l'ectoblaste amniotique. Contrairement à SOBOTTA (1911), JOLLY constate chez la Souris comme chez le rat, que le mésoderme est une formation homogène, unique, entièrement constituée par l'ectoderme de la vésicule amniotique. Le mésoderme de la tête est formé par l'extrémité antérieure des ailerons et le mésoderme extra-embryonnaire ne représente que la partie du mésoderme qui s'est avancée dans les plis amniotiques. Cet ectoderme fournit la plus grande partie de l'embryon. Le feuillet interne (hypoblaste, endoblaste proximal), est un feuillet vitellin absorbant - feuillet nutritif qui joue un rôle dans les échanges entre la mère et l'embryon, par l'intermédiaire de l'exocoelome et de l'espace vitellin. Dans l'incorporation du prolongement céphalique à l'hypoblaste, qui est précoce, représente la partie antérieure du blastopore.

La formation des plis amniotiques est due au développement du mésoderme, l'oeuf se divisant alors en trois portions.

C'est dans la couche mésodermique tapissant la paroi de l'exocoelome que se différencient les ébauches sanguines. Pouvant apparaître très tôt, elles occupent chez le Rat, toute la surface de l'exocoelome, pour se cantonner dans la région qui entoure l'ectoplacenta. Par délimination, division cellulaire et glissement, ces ébauches différencient d'abord la lame endothéliale de l'exocoelome, puis les parois vasculaires. L'arrivée du liquide provoque la dissociation des cellules internes qui, par l'apparition de l'hémoglobine, se transforment en hématies. Puis l'aire vasculaire se trouve complétée par l'apparition de germes vasculaires purs, formés aux dépens de la lame mésodermique de l'exocoelome. En résumé, il y a liaison entre les ébauches sanguines et union de l'aire vasculaire aux vaisseaux de l'embryon.

L'allantoïde est formée par le mésoderme du pli amniotique postérieur. Dans l'intérieur du bourgeon allantoïdien, du liquide apparaît qui écarte les cellules mésodermiques et donne naissance à des vésicules faisant saillie à la surface. Il se produit une érection de l'allantoïde dans la cavité exocoelomique et sa fixation secondaire à la voûte ectoplacentaire à laquelle elle apporte les vaisseaux ombilicaux.

On observe alors un mouvement de torsion de l'embryon qui a pour conséquence son renversement dans l'oeuf, présentant la même situation que le fœtus du lapin, alors que l'hémisphère distal de la vésicule vitelline a disparu.

Ni chez la Souris, ni chez le Cobaye, il ne se forme de véritable sinus sanguin marginal, alors qu'il est bien développé chez le lapin.

C'est au moment où l'embryon se renverse dans l'oeuf qu'on voit apparaître le bourgeon caudal.

Il s'agit là d'un véritable méssectoderme comparable à celui démontré chez les Batraciens, d'après les expériences de STONE et de RAVEN. Ces faits expérimentaux repris par JOLLY chez les Mammifères confirment les résultats obtenus chez les Batraciens par EIJTEL, BYTINSKI-SALZ et HOLTFRETER. Il s'ensuit que chez les Mammifères comme chez les Batraciens, l'ectoderme est capable d'essaimer des cellules mésenchymateuses. Ces constatations jettent aujourd'hui une certaine lumière sur des points restés jusqu'ici obscurs dans l'histoire du développement.

De tout cet exposé, JOLLY conclut que la connaissance exacte de ces objets d'étude, "allait me permettre de tenter de réaliser la culture des oeufs de Mammifères et d'entreprendre sur eux des recherches expérimentales.

RECHERCHES SUR LA CULTURE DES OEUF DES MAMMIFERES

Jolly fait remarquer qu'actuellement on a publié de nombreux travaux expérimentaux qui ont réalisé d'importants progrès, grâce notamment à ceux portant sur les oeufs des Batraciens. Par contre les publications concernant les oeufs des Mammifères, les résultats se sont montrés discordants quand les auteurs se sont inspirés de la technique de la culture des tissus en milieu coagulé tels BRACHET (1913), MAXIMOFF (1925), WADDINGTON et WATERMANN (1933), sur l'oeuf du lapin, CELESTINO da COSTA (1932), sur l'oeuf du cobaye.

Les propres recherches de JOLLY sur l'embryologie du Cobaye et du Rat entreprises avec la collaboration de Mme C. LIEURE, ont été faites sur "la culture de l'oeuf des Mammifères à feuillet invaginés". Ils se sont adressés à un plasma liquide, comme d'ailleurs NICHOLAS et RUDNICK (1938) et qui sont arrivés aux mêmes conclusions.

Pour obtenir un bon développement chez le Rat il est nécessaire d'enlever les membranes qui représentent le feuillet externe de l'oeuf invaginé. Importance du feuillet hypoblastique qui doit être en contact direct avec le plasma. Ainsi, on peut cultiver l'oeuf utérin du Cobaye et du Rat et observer toutes les phases du développement qui vont de la ligne primitive à l'achèvement d'un axe embryonnaire complet possédant chorde, moelle épinière, cerveau, 10 à 12 paires de somites et plus, sang, vaisseaux, hématies, coeur animé de battements rythmiques, circulation du sang. Tous ces phénomènes peuvent être suivis à l'état vivant. Par le renouvellement du plasma, on peut suivre l'évolution de stades plus avan-

cés. A remarquer que le bourgeon caudal des Mammifères n'est pas dû à la différenciation d'une ébauche primitive massive, mais à la croissance d'un ectomésenchyme provenant du reliquat de la ligne primitive et de l'extrémité postérieure de la gouttière nerveuse, tandis que le nodule mésodermique se continue, en avant, avec le prolongement céphalique.

Dans les cultures, il est possible de suivre, à l'état vivant, la formation des deux ébauches cardiaques, à leur soudure et à l'apparition des premiers battements, s'installant en une ou deux heures avec un rythme régulier de 60 à 120 pulsations par minute, en rapport avec la constitution de la tunique musculaire striée.

A ce moment, les ébauches sanguines achèvent de se développer et on peut assister à l'établissement de la circulation vitelline. Les mouvements du coeur précèdent de beaucoup l'établissement d'une circulation, celle-ci coïncidant avec l'union de l'aire vasculaire aux vaisseaux de l'embryon.

On peut observer ainsi les stades successifs de la dissociation des ébauches sanguines chez le Cobaye et le Rat et noter successivement la dissociation des ébauches, la formation de la paroi vasculaire et l'apparition progressive de l'hémoglobine dans les hémogonies, transformées en hématies primordiales douées d'un pouvoir de multiplication considérable. Ce n'est qu'après que la circulation du sang commence à s'établir et que les hématies sont entraînées dans le courant sanguin. C'est à ce moment que l'artère ombilicale, née des extrémités distales des aortes, s'enfonce dans l'allantoïde et porte les globules rouges jusqu'à l'ectoplacenta.

La possibilité de cultiver les oeufs des Mammifères, depuis le stade de la ligne primitive jusqu'au stade de la formation d'un coeur animé de battements rythmiques avec circulation du sang, a permis d'aborder expérimentalement le problème chez les Mammifères. Il existe des territoires où il y a la formation d'ébauches vasculaires isolées et distinctes. Il s'agit de l'aire vasculaire des Amniotes. Ici les vaisseaux sont formés par des ébauches indépendantes, qui sont elles-mêmes que des germes vasculaires indépendants dont les cellules les plus internes donnent des éléments libres. Mais il existe aussi dans la partie interne des germes vasculaires indépendants qui ne donnent pas de cellules sanguines. Jolly a pu montrer ces germes vasculaires indépendants dans l'allantoïde et même sur le trajet des aortes futures, à un stade où le coeur n'existe pas encore et où la question du bourgeonnement centrifuge parti du coeur ne peut même pas se poser. En recueillant l'ébauche allantoïdienne du Rat à un stade qui précède l'apparition des vaisseaux, et en la cultivant séparément dans un petit sac formé par l'exocoelome et limité par l'hypoblaste, on peut mettre en évidence l'apparition, en culture, de germes vasculaires indépendants, qui se forment de la même manière que les germes vasculaires de l'aire vitelline et qui sont destinés à former le réseau ombilical ou à participer à sa formation.

La question, si longtemps débattue, de l'origine des premiers vaisseaux de l'embryon, paraît donc résolue. Pendant les premières phases du développement, le pouvoir de différenciation de la cellule mésenchymateuse est considérable; sa capacité de former des germes vasculaires est très étendue.

Plus tard, ce pouvoir se cantonne en certains points, et l'achèvement du système vasculaire se fait par un bourgeonnement centrifuge.

Expérimentalement, JOLLY se pose la question des capacités évolutives des ébauches cardiaques. Si, chez le Cobaye et le Rat, on détruit, avant leur réunion, l'une des deux ébauches cardiaques, on peut obtenir un coeur unique, animé de battements rythmiques, et capables de s'unir aux vaisseaux vitellins du côté opéré et d'animer la circulation dans toute l'étendue de l'aire vasculaire. La destruction complète des deux ébauches donne un embryon sans coeur. Cette absence de coeur n'empêche pas l'évolution complète des ébauches vasculaires et sanguines de l'aire vitelline; elle n'empêche pas non plus l'apparition de germes vasculaires dans l'allantoïde et même sur le trajet des aortes. Les ébauches cardiaques ne sont que les germes vasculaires vitellins les plus antérieurs et doués d'un pouvoir de développement plus considérable.

En concluant, JOLLY affirme que ces premiers résultats de la recherche expérimentale concernant l'embryologie des Mammifères ouvrent la voie à un grand nombre de recherches. Ainsi, par leurs réactions biologiques très vives, les Mammifères peuvent apporter de nouveaux éclaircissements à la solution d'importants problèmes du développement.

VU, le Président de Thèse,

M. le Professeur Jean BERNARD

VU, le Doyen,

M. le Professeur BERNIER

VU, le Recteur,

M. MALLET

B I B L I O G R A P H I E

I. - Sang et Hématopoïèse.

- JOLLY J. Action des solutions salées sur les mouvements amiboïdes des globules blancs in vitro.
Soc. Biol. 17 juill. 1897, p. 758.
- JOLLY J. Sur la proportion des différentes variétés de globules blancs dans le sang de l'homme.
Soc. Biol., 23 oct. 1897, p. 919.
- JOLLY J. Sur les mouvements amiboïdes des globules blancs du sang dans la leucémie.
Soc. Biol., 8 janv. 1898, p. 30.
- JOLLY J. Sur les mouvements amiboïdes et sur le noyau des cellules éosinophiles.
Soc. Biol., 21 mai 1898, p. 554.
- JOLLY J. Sur la dégénérescence du noyau des cellules lymphatiques in vitro.
Soc. Biol., 25 Juin 1898, p. 702.
- JOLLY J. Sur la caryocinèse des cellules granuleuses dans la moelle osseuse des Mammifères adultes.
Soc. Biol., 26 nov. 1898, p. 1099.
- JOLLY J. Sur les leucocytes granuleux du sang de l'Homme et sur la valeur de l'altération dite surcharge hémoglobique des globules blancs.
Soc. Biol., 18 févr. 1899, p. 140.
- JOLLY J. Sur la caryocinèse des cellules granuleuses dans la moelle osseuse de l'homme.
Soc. Biol., 22 avril 1899, p. 290.

- JOLLY J.
Clasmatocytes et mastzellen.
Soc. Biol., 23 juin 1900, p. 600.
- JOLLY J.
Sur la Caryocinèse des globules blancs dans la
lymphe péritonéale du rat.
Soc. Biol., 21 juill. 1900, p. 710.
- JOLLY J.
Sur les plaslazellen du grand épiploon.
Soc. Biol., 22 déc. 1900, p. 1104.
- JOLLY J.
Sur quelques points de la morphologie des leucocytes.
Soc. Biol., 8 juin 1901, p. 613.
- JOLLY J.
Le noyau et l'absorption des corps étrangers.
Soc. Biol., 23 nov. 1901, p. 1006.
- JOLLY J.
Sur les mouvements des myélocytes.
Soc. Biol., 7 déc., 1901, p. 1069.
- JOLLY J.
Examens histologiques du sang au cours d'une ascen-
sion en ballon.
Soc. Biol., 30 nov. 1901, p. 1039.
- JOLLY J.
Phénomènes histologiques de la réparation du sang
chez les Tritons anémiés par un long jeûne.
Soc. Biol., 28 déc. 1901, p. 1183.
- JOLLY J.
Sur la division indirecte des protohémoblastes
(érythroblastes) dans le sang du Triton.
Soc. Biol., 18 janv. 1902, p. 68.
- JOLLY J.
Sur les mouvements des lymphocytes.
Soc. Biol., 7 juin 1902, p. 661.
- JOLLY J.
Histologie pathologique du sang.
Man. d'Histologie pathol. de Cornil et Ranvier,
1902, pp. 478-580.

- JOLLY J.
Sur les formes régressives dites de leucocytes du sang.
Soc. Biol., 8 nov. 1902, p. 1192.
- JOLLY J.
L'évolution des cellules sanguines comparée à l'évolution et à la différenciation des cellules épithéliales.
Soc. Biol., 22 nov. 1902, p. 1295.
- JOLLY J.
Sur la durée de phase de la division indirecte.
Soc. Biol., 29 nov. 1902, p. 1338.
- JOLLY J.
Influence de la chaleur sur la durée de la division cellulaire.
Soc. Biol., 6 déc. 1902, p. 1396.
- JOLLY J.
Influence du froid sur la durée de la division cellulaire.
Soc. Biol., 7 fév. 1903, p. 193.
- JOLLY J.
Influence de la chaleur sur la régénération du sang et sur la division des globules sanguins chez le Triton et le Léopard.
Soc. Biol., 21 nov. 1903, p. 1411.
- JOLLY J. et HENRI V.
Examens du sang au cours d'une ascension en ballon.
Soc. Biol., 23 juill. 1904, p. t. VI., p. 191.
- JOLLY J.
Sur la forme des globules rouges.
Soc. Biol., 5 nov. 1904, t. LVI, p. 339.
- JOLLY J.
Sur la forme des globules rouges chez les Mammifères.
Soc. Biol., 18 mars 1905, t. LVIII, p. 481.
- JOLLY J.
Sur l'évolution des globules rouges dans le sang des embryons de Mammifères.
Soc. Biol., 1 avril 1905, t. LVIII, p. 593.

- JOLLY J. et STINI M.
Masse totale du sang chez le Rat blanc.
Soc. Biol., 20 mai 1905, t. LVIII, p. 835.
- JOLLY J. et STINI M.
Sur les modifications histologiques du sang après
les hémorragies.
Soc. Biol., 22 juill. 1905, t. LIX, p. 207.
- JOLLY J.
Variations du nombre des globules rouges au cours
du développement.
Soc. Biol., 24 mars 1906, t. LX, p. 564.
- JOLLY J.
Sur l'évolution des cellules de la moelle osseuse
au cours du développement.
Soc. Biol., 31 mars 1906, t. LX, p. 634.
- JOLLY J.
Sur la phagocytose des noyaux expulsés des hématies
des Mammifères.
Soc. Biol., 21 juill. 1906, t. LXI, p. 79.
- JOLLY J. et VALLEE M.
Sur les corpuscules de Schmauch et sur la composition
histologique du sang du Chat.
Soc. Biol., 3 nov. 1906, t. LXI, p. 350.
- JOLLY J.
Sur l'existence des globules rouges nucléés dans le
sang de quelques espèces de Mammifères.
Soc. Biol., 10 nov. 1906, t. LXI, p. 393.
- JOLLY J. et VALLEE M.
Sur les granulations basophiles des hématies.
Soc. Biol., 13 avril 1907, p. 568.
- JOLLY J.
Evolution du diamètre des globules rouges au cours
du développement.
Soc. Biol., 27 juill. 1907, t. LXIII, p. 209.
- JOLLY J.
Variations de l'hémoglobine du nombre des globules
rouges et de la valeur globulaire aux différentes
périodes de la vie chez le Rat blanc.
Soc. Biol., 23 janv. 1909, t. LXVI, p. 137.

- JOLLY J.
Abandon par les leucocytes de particules protoplasmiques vivantes, au cours de leurs mouvements et de leur migration.
Soc. Biol., 13 mars 1909, t. LXVI, p. 417.
- JOLLY J.
Sur quelques points de la morphologie du sang étudiés par l'observation de la circulation dans l'aile de la Chauve-souris.
Arch. d'Anat. microsc., juin 1909, t. XI, p. 94.
- JOLLY J.
Notice sur les travaux et la vie de Louis MALLASSEZ.
Soc. Biol., 18 juin 1910, t. LXVIII, p. 1.
- JOLLY J.
Sur la survie des cellules en dehors de l'organisme.
Soc. Biol., 9 juill. 1910, t. LXIX, p. 86.
- JOLLY J.
Sur la fonction hématopoïétique de la bourse de Fabricius.
Soc. Biol., 1 avril 1911, t. LXX, p. 498.
- JOLLY J.
Sur la survie des leucocytes, démonstration.
Soc. Biol., 22 juill. 1911, t. LXXI, p. 147.
- JOLLY J.
Sur la vitesse du mouvement de reptation des leucocytes.
Soc. Biol., 8 mars 1913, t. LXXIV, p. 504.
- JOLLY J.
Nouvelles observations sur la survie des leucocytes, limites de la survie.
Soc. Biol., 26 avril 1913, t. LXXIV, p. 872.
- JOLLY J. et COMMANDON.
Démonstration cinématographique des phénomènes nucléaires de la division cellulaire.
Soc. Biol., 29 nov. 1913, t. LXXV, p. 457.
- JOLLY J.
Sur les phénomènes histologiques de la coagulation du sang.
Soc. Biol., 22 juin 1918, t. LXXXI, p. 643.

- JOLLY J.
Sur la distribution des leucocytes dans les différentes parties de l'arbre circulatoire.
Soc. Biol., 20 juill. 1918, t. LXXXI, p. 756.
- JOLLY J.
Sur les modifications morphologiques qui se passent dans le sang des Mammifères au moment de la naissance.
Soc. Biol., 5 juill. 1919, t. LXXXII, p. 800.
- JOLLY J.
Sur les hématies des Tylopodes.
Soc. Biol., 7 févr. 1920, t. LXXXIII, p. 125.
- JOLLY J.
Formations des premières cellules sanguines chez les embryons des Poissons osseux.
Soc. Biol., 5 juin 1920, t. LXXXIII, p. 848.
- JOLLY J.
Modifications histologiques de la moelle osseuse dans l'inanition.
Soc. Biol., 12 juin 1920, t. LXXXIII, p. 899.
- JOLLY J. et LAVEDAN
Les cellules lymphoïdes du sang dans la leucémie aiguë et les méthodes de fixation du sang.
Soc. Biol., 22 janv. 1921, t. LXXXIII, p. 106.
- JOLLY J. et SARAGEA.
Sur les ébauches sanguines intra-hépatiques.
Soc. Biol., 8 juill. 1922, t. LXXXIII, p. 434.
- JOLLY J. et SARAGEA.
La leucopénie du choc thermique.
Soc. Biol., 3 févr. 1923, t. LXXXVIII, p. 281.
- JOLLY J. et CZARNECKI.
Influence du sérum sanguin sur l'activité des mouvements des lymphocytes.
Soc. Biol., 24 juill. 1926, t. XCV, p. 643.
- JOLLY J. et Mme C. LIEURE
Hématopoïèse intra-cardiaque chez les Urodèles.
Soc. Biol., 17 janv. 1931, t. CVI, p. 75.
- JOLLY J. et FERESTER.
Sur les ébauches sanguines du Rat.
Soc. Biol., 17 mars 1934, t. CXV, p. 1157.

- JOLLY J., COMANDON et de FONBRUNE.
Etude expérimentale de la division cellulaire.
Soc. Biol., 8 déc. 1934, t.CXVII, p. 975.
- JOLLY J.
Recherches sur la valeur morphologique et la signification des différentes variétés de globules blancs.
Thèse Paris, 1898.
- JOLLY J. et HALLE J.
Sur une forme d'anémie infantile (un cas de chlorose du jeune âge).
Arch. de Méd. d'Enfants, nov. 1903, p. 664.
- JOLLY J.
Recherche sur la division indirecte des cellules lymphatiques granuleuses de la moelle des os.
Arch. d'Anat. Microsc., mars 1900, t.III, pp.168-228.
- JOLLY J.
Recherches expérimentales sur la division indirecte des globules rouges.
Arch. d'Anat. Microsc., avril 1904, t.VI, pp.455-632.
- JOLLY J.
Recherches sur la formation des globules rouges de Mammifères.
Arch. d'Anat. Microsc., juin 1907, t.XI, N°2, pp. 133-314.
- JOLLY J.
Sur la formation des globules rouges des Mammifères.
C.r.Assoc.d'Anat., août 1905, p. 108.
- JOLLY J.
Sur les ganglions lymphatiques des Oiseaux.
C.r.Assoc. d'Anat., avril 1909, p. 119.
- JOLLY J.
Recherches sur la formation du sang dans l'aire vasculaire des Mammifères. Ebauches sanguines du Cobaye.
C.r.Assoc. d'Anat., 10-12 avril 1922, p. 177.
- JOLLY J.
Traité technique d'Hématologie.

2. - Système lymphatique.

- JOLLY J.
Sur une disposition spéciale de la structure des
ganglions lymphatiques chez les oiseaux.
Soc. Biol., 27 mars 1909, t.LVI, p. 499.
- JOLLY J. et CARRAU.
Sur le développement des ganglions lymphatiques
des Mammifères.
Soc. Biol., 4 déc. 1909, t. LXVII, n° 35, p. 640.
- JOLLY J.
Sur le développement des ganglions lymphatiques du
Canard.
Soc. Biol., 11 déc. 1909, t. LXVII, n° 36, p. 684.
- JOLLY J.
Sur le tissu lymphoïde des Oiseaux.
C.r.Assoc.d'Anatom.avril 1908, 10e Réunion,
Marseille, p. 176.
- JOLLY J.
Sur les ganglions lymphatiques des Oiseaux.
C.r.Assoc. d'Anatom. avril 1908, 11e Réunion,
Nancy, p. 119.
- JOLLY J.
Recherches sur les ganglions lymphatiques des Oi-
seaux.
Arch. Anat. microsc., mars 1910, t. XI, N° 2-3,
pp. 179-290, 49fig.

3. - Recherches sur la rate.

- JOLLY J. et ROSSELLO.
Sur quelques points de l'histogenèse de la rate.
Soc. Biol., 9 janv. 1909, t. LXVI, p. 40.
- JOLLY J. et CHEVALLIER P.
Sur les cellules pariétales des sinus veineux de la rate.
Soc. Biol., 27 nov. 1909, t. LXVII, p. 585.
- JOLLY J.
Sur la fonction hématopoïétique de la rate pendant la période embryonnaire chez les Oiseaux.
Soc. Biol., 25 févr. 1911, t. LXX, p. 259.
- JOLLY J. et CHEVALLIER P.
Sur la structure des sinus veineux de la rate.
Soc. Biol., 25 févr. 1911, t. LXX, p. 262.
- JOLLY J.
Sur les terminaisons artérielles de la rate.
Soc. Biol., 4 nov. 1911, t. LXXI, p. 337.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Sur la régénération de la rate.
Acad. Méd., 20 déc. 1927, t. XCVIII, n° 42.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Sur la greffe de la rate.
Soc. Biol., 22 déc. 1928, t. XCIX, p. 1919.
- JOLLY J.
Traité technique d'Hématologie.
Paris 1923, 1 vol.
- JOLLY J.
Les tumeurs multiples du péritoine constituées par du tissu splénique.
Bull. Assoc. franç. pour l'étude du cancer, mai-juin 1919, p. 800.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Sur la régénération de la rate.
Acad. Méd. , 20 déc. 1927, t. XCVIII, n° 42.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.

Sur la régénération de la rate.

Arch. d'Anat. microsc., 1929, t. 25, p. 601.

4. - Recherches sur les organes lympho-épithéliaux.

JOLLY J.

Sur les premières phases du développement de la bourse de Fabricius.
Soc. Biol., 3 déc. 1910, t. LXIX, p. 493.

JOLLY J.

Histogenèse des follicules de la bourse de Fabricius.
Soc. Biol., 18 mars 1911, t. LXX, p. 422.

JOLLY J.

Sur la fonction hématopoïétique de la bourse de Fabricius.
Soc. Biol., 1 avril 1911, t. LXX, p. 498.

JOLLY J.

La bourse de Fabricius et les organes lympho-épithéliaux.
C.r. Assoc. d'Anatom., avril 1911, 13e réunion, p. 164.

JOLLY J.

Sur l'involution de la bourse de Fabricius.
Soc. Biol., 8 avril 1911, t. LXX, p. 564.

JOLLY J. et LEVIN.

Sur les modifications de poids des organes lymphoïdes à la suite de jeûne.
Soc. Biol., 28 oct. 1911, t. LXXI, p. 320.

JOLLY J.

Sur les modifications histologiques de la bourse de Fabricius à la suite du jeûne.
Soc. Biol., 28 oct. 1911, t. LXXI, p. 323.

JOLLY J. et LEVIN.

Sur les modifications histologiques du thymus à la suite du jeûne.
Soc. Biol., 14 nov. 1911, t. LXXI, p. 337.

JOLLY J. et LEVIN .

Evolution des corpuscules de Hassall dans le thymus de l'animal jeûneur.
Soc. Biol., 27 avril 1912, t. LXXII, p. 642.

JOLLY J.

Sur les organes lympho-épithéliaux.
Soc. Biol., 8 mars 1913, t. LXXIV, p. 540.

- JOLLY J.
L'involution physiologique de la bourse de Fabricius et ses relations avec l'apparition de la maturité sexuelle.
Soc. Biol., 20 déc. 1913, t. LXXV, p. 638.
- JOLLY J.
Modifications des ganglions lymphatiques à la suite du jeûne.
Soc. Biol., 31 janv. 1914, t. LXXVI, p. 146.
- JOLLY J.
Sur les mouvements amiboïdes des petites cellules de la bourse de Fabricius et du thymus.
Soc. Biol., 20 juin 1914, t. LXXVII, p. 148.
- JOLLY J.
Sur les organes lymphoïdes céphaliques des Batraciens.
Soc. Biol. 1 mars 1919, t. LXXXII, p. 200.
- JOLLY J.
Sur l'existence chez les Batraciens, d'organes lymphoïdes pouvant être considérés comme des ébauches de ganglions lymphatiques.
Soc. Biol., 1 mars 1919, t. LXXXII, p. 201.
- JOLLY J.
Le tissu lymphoïde considéré comme un tissu de réserve.
Soc. Biol., 31 juill. 1920, t. LXXXIII, p. 1029.
- JOLLY J.
Involution aigüe du thymus produite par une injection d'alcool.
Soc. Biol., 18 juill. 1925, t. XCIII, p. 478.
- JOLLY J. et PEZARD A.
La castration retarde l'involution de la bourse de Fabricius.
Soc. Biol., 4 févr. 1928, t. XCVIII, p. 379.
- JOLLY J. et FERESTER.
Sur l'existence de corps de Kurloff dans les petites cellules thymiques.
Soc. Biol., 29 juin 1929, Cl, p. 767.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Sur les coeurs lymphatiques des Anoures.
Soc. Biol., 25 mai 1929, t.Cl, p. 1063.

- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Influence de la castration sur l'involution du thymus.
Soc. Biol., 30 nov. 1929, t. CII, p. 762.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Influence de la gestation sur le thymus.
Soc. Biol., 31 mai 1930, t. CIV, p. 451.
- JOLLY J.
Sur le tissu lymphoïde des Oiseaux.
C.r.Assoc.d'Anatom., avril 1908, 10e réunion, Marseille, p. 176.
- JOLLY J.
La bourse de Fabricius et les organes lympho-épithéliaux.
C.r.Assoc.d'Anatom., avril 1911, 13e réunion, Paris, p. 164.
- JOLLY J. et Mme TANNENBERG C.
Sur l'existence de centres germinatifs dans la substance médullaire d'un thymus de chat.
Soc. Biol., 16 févr. 1924, t. XC, p. 405.
- JOLLY J.
Le thymus est-il un organe lymphoïde ?
Bull. d'Histolog., avril 1924, t.I, N° 4, p. 176.
- JOLLY J.
Le thymus et les organes lymphoïdes.
C.r.Assoc.d'Anatom., avril 1924, réunion de Strasbourg.
- JOLLY J.
Le noyau cellulaire et les réserves nucléaires dans l'inanition.
Bull. Acad. Méd., 10 juin 1924, t. XCI, n° 24.
- JOLLY J.
La bourse de Fabricius et les organes lympho-épithéliaux.
Arch.d'Anatom.microsc., 1915, t.XCI, N° 111-1V, pp. 363-542.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Recherches sur la greffe du thymus.
Phénomènes histologiques de la reconstitution du thymus greffé.
Arch.d'Anat.microsc., 1932, t.28, N° 2, pp. 159-221.

JOLLY J.

Les organes lympho-épithéliaux.
Le Sang, 1936, t.X, N° 2, p. 125.

5. - Recherches sur la Radio-sensibilité cellulaire.

JOLLY J.

Modifications de la Bourse de Fabricius à la suite de l'irradiation par les rayons X.
Soc. Biol., 19 juill. 1913, t. LXXV, p. 120.

JOLLY J.

Mode d'action des rayons X sur les cellules.
Irradiation d'organes isolés.
Soc. Biol., 14 juin 1924, t. XCI, N° 21, p. 79.

JOLLY J.

Action des rayons X sur les cellules. Modifications de la radio-sensibilité par ligature des connexions vasculaires.
Soc. Biol., 5 juill. 1924, t. XCI, p. 351.

JOLLY J.

Sensibilité comparée des différents organes lymphoïdes aux rayons X.
Soc. Biol., 5 juill. 1924, t. XCI, p. 354.

JOLLY J.

Action des rayons X sur les cellules. Diminution de la réaction d'un organe sensible par la ligature des artères afférentes.
Soc. Biol., 19 juill. 1924, t. XCI, p. 532.

JOLLY J. et FERROUX.

L'action nocive des rayons X sur les tissus vivants est-elle une action directe ou une action indirecte?
Soc. Biol., 17 janv. 1925, t. XCII, N° 3, p. 125.

JOLLY J.

Mode d'action des rayons X sur ces tissus. Peut-on modifier expérimentalement la radio-sensibilité ?
Bull. Acad. Méd., 10 mars 1925, t. XCIII, p. 10.

JOLLY J.

Leucocytes et rayons X.
Strasbourg Médical, t. XXXIII, N° 19, 5 oct. 1925, p. 25.

JOLLY J.

Action des rayons ultra-violet sur le tissu lymphoïde.
Soc. Biol., 24 oct. 1925, t. XCIII, p. 999.

JOLLY J.

Action des radiations lumineuses sur les organes
lymphoïdes.

Le Sang, t. 1, 1927, N° 1, p. 1.

JOLLY J., FERROUX et GAYET R.

Les effets indirects de l'irradiation par les rayons
X recherchés à l'aide de la méthode des anastomoses
vasculaires.

Soc. Biol., 23 juill. 1927, t.XCVII, p. 665.

6. - Sur la division cellulaire et sur la culture
des cellules animales.

JOLLY J.

Le noyau et l'absorption des corps étrangers.
Soc. Biol., 23 nov. 1901, p. 1006.

JOLLY J.

Sur la division indirecte des protohémostes
(érythroblastes) dans le sang du Triton.
Soc. Biol., 18 janv. 1902, p. 68.

JOLLY J.

Sur la division indirecte des globules sanguins
observés à l'état vivant.
C.r.Assoc.d'Anatom., avril 1902, 4e session,
Montpellier, p. 79.

JOLLY J.

Influences mécaniques modifiant le plan de segmen-
tation des globules sanguins pendant la division
indirecte.
C.r.Assoc.d'Anatom., avril 1902, 4e session,
Montpellier, p. 83.

JOLLY J.

Histologie pathologique du sang.
in Man. Hist.patologique Cornil et Ranvier,
Paris 1902, pp. 478-580.

JOLLY J.

Sur la durée des phases de la division indirecte.
Soc. Biol., 29 nov. 1902, p. 1338.

JOLLY J.

Influence de la chaleur sur la durée de la division
cellulaire.
Soc. Biol., 6 déc. 1902, p. 1306.

JOLLY J.

Influence du froid sur la durée de la division
cellulaire.
Soc. Biol., 7 févr. 1903, p. 193.

JOLLY J.

Sur la durée de la vie et de la multiplication des
cellules animales, en dehors de l'organisme.
Soc. Biol., 7 nov. 1903, p. 1266.

- JOLLY J.
Influence de la chaleur sur la régénération du sang
et sur la division des globules sanguins chez le
Triton et le Lézard.
Soc. Biol., 21 nov. 1903, p. 1411.
- JOLLY J.
Influence de la température sur la durée des phases
de la division indirecte.
C.r.Acad.d.Sci., 8 févr. 1904, t.1, p. 387.
- JOLLY J.
Recherches expérimentales sur la division indirecte
des globules rouges.
Arch. d'Anat. microsc., avril 1904, t.VI,
pp. 455-632, 45 fig.
- JOLLY J.
Sur quelques points de la morphologie du sang étu-
diée par l'observation de la circulation dans l'ai-
le de la Chauve-Souris.
Arc.d'Anat.microsc.juin 1909, t.XI, p. 94.
- JOLLY J.
Sur la survie des cellules en dehors de l'organisme.
Soc. Biol., 9 juill. 1910, t. LXIX, p. 86.
- JOLLY J.
Sur la survie des leucocytes.
Soc. Biol., 22 oct. 1910, t. LXIX, p. 296.
- JOLLY J.
A propos de la communication de MM. Alexis CARREL
et MONTROSE BURROWS sur "la culture des tissus".
Soc. Biol., 26 nov. 1910, t.LXIX, p. 493.
- JOLLY J.
Sur la signification des figures de mitose que l'on
observe dans les tissus séparés du corps.
Soc. Biol., 24 déc. 1910, t. LXIX, p. 608.
- JOLLY J.
Sur la survie des leucocytes, démonstration.
Soc. Biol., 22 juill. 1911, t. LXXI, p. 147.
- JOLLY J.
Nouvelles observations sur la survie des leucocytes,
limites de la survie.
Soc. Biol., 26 avril 1913, t.LXXIV, p. 872.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

There is a small amount of water in the
of the water in the water.

JOLLY J. et COMMANDON.

Démonstration cinématographique des phénomènes nucléaires de la division cellulaire.

Soc. Biol., 29 nov. 1913, t. LXXV, p. 457.

JOLLY J. et COMMANDON.

Etude cinématographique de la division cellulaire.

Jour. Physiol. et Pathol. générale, 1917-1918,
t. XVII, pp. 573-589.

JOLLY J., COMMANDON et de FONBRUNE.

Etude expérimentale de la division cellulaire.

Nouvel enregistrement cinématographique.
Soc. Biol., 8 déc. 1934, t. CXVII, p. 1069.

7. - Recherches sur l'embryologie des Mammifères.

JOLLY J.

L'involution physiologique de la bourse de Fabricius et ses relations avec l'apparition de la maturité sexuelle.

Soc. Biol., 20 déc. 1913, t. LXXV, p. 638.

JOLLY J.

Formation des premières cellules sanguines chez les embryons des poissons osseux.

Soc. Biol., 3 juin 1920, t. LXXXIII, p. 848.

JOLLY J. et LIEURE C.

Formation des myofibrilles dans les coeurs lymphatiques des larves d'Anoures.

Soc. Biol., 13 janv. 1934, t. CXV, p. 124.

JOLLY J. et FERESTER.

Sur les ébauches sanguines du Rat.

Soc. Biol., 17 mars 1934, t. CXV, p. 1157.

JOLLY J. et FERESTER-TADUE.

Sur l'ébauche caudale des Mammifères.

Soc. Biol., 29 juin 1935, t. CXIX, p. 923.

JOLLY J.

Recherches sur la formation du sang dans l'aire vasculaire des Mammifères. Ebauches sanguines du Cobaye.

C.r.Assoc.d'Anatom., 10-12 avril 1922, 17e réunion, Gand.

JOLLY J.

Traité technique d'Hématologie, Morphologie, Histogenèse, Histophysiologie, Histopathologie.

Paris 1923, 2 vol. 1131 pp. Maloine édit. 699 fig.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.

La formation des premières ébauches vasculaires dans l'embryon des Mammifères.

Soc. Biol., 21 mai 1938, t. CXXVIII, p. 252.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.

La culture de l'allantoïde des Mammifères et la formation des ébauches vasculaires indépendantes.

Soc. Biol., 28 mai 1938, t. CXXVIII, p. 342.

1. The first part of the report is devoted to a description of the general situation in the country. It is a very interesting and detailed account of the country's history and its present state. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country.

2. The second part of the report is devoted to a description of the country's economy. It is a very interesting and detailed account of the country's economic situation. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's economy.

3. The third part of the report is devoted to a description of the country's social situation. It is a very interesting and detailed account of the country's social situation. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's social situation.

4. The fourth part of the report is devoted to a description of the country's political situation. It is a very interesting and detailed account of the country's political situation. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's political situation.

5. The fifth part of the report is devoted to a description of the country's cultural situation. It is a very interesting and detailed account of the country's cultural situation. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's cultural situation.

6. The sixth part of the report is devoted to a description of the country's military situation. It is a very interesting and detailed account of the country's military situation. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's military situation.

7. The seventh part of the report is devoted to a description of the country's foreign relations. It is a very interesting and detailed account of the country's foreign relations. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's foreign relations.

8. The eighth part of the report is devoted to a description of the country's future. It is a very interesting and detailed account of the country's future. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's future.

9. The ninth part of the report is devoted to a description of the country's present. It is a very interesting and detailed account of the country's present. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's present.

10. The tenth part of the report is devoted to a description of the country's past. It is a very interesting and detailed account of the country's past. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of material. The report is well written and is a valuable contribution to the study of the country's past.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Les capacités évolutives des ébauches cardiaques
des Mammifères.
Soc. Biol., 25 juin 1938, p. 709.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.
La formation des premiers vaisseaux de l'embryon
des Mammifères.
Soc. Biol., 4 mars 1939, t. CXXX.

8. - Recherches sur la culture des oeufs des
Mammifères

- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Sur la culture des oeufs des Mammifères.
Soc. Biol., 20 juin 1936, t. CXXII, p. 723.
- JOLLY J.
La formation du mésoderme et des ébauches sanguines
dans l'oeuf du Rat et de la Souris.
Arch. portug. d. Sciences biol. 1936, p. 1.
- JOLLY J. et FERESTER-TADIE.
Recherche sur l'oeuf du Rat et de la Souris.
Arch. d'Anat. microsc., 1936, t.32, N° 3, pp.323-390.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Sur la culture des oeufs de Mammifères. Les condi-
tions de la culture des oeufs de Cobaye et du Rat.
Soc.Biol., 30 janv. 1937, t. CXXIV, p. 312.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
L'apparition des mouvements du coeur et de la cir-
culation dans les cultures de l'oeuf du Rat.
Soc. Biol., 6 mars 1937, t.CXXIV, p. 786.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
L'apparition des premiers somites dans les cultures
de l'oeuf du rat.
Soc. Biol., 10 avril 1937, t. CXXIV, p. 1053.
- JOLLY J.
La formation du sang observée à l'état vivant dans
les cultures de l'oeuf du Rat.
Soc.de Méd. de Paris, 27 nov. 1937, N° 16, p.743.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
Le bourgeon caudal de la chorde dans les cultures
de l'oeuf du Rat.
Soc. Biol., 19 févr. 1938, t. CXXVII, p. 595.
- JOLLY J. et Mme LIEURE C.
La formation des premières ébauches vasculaires
dans l'embryon des Mammifères.
Soc. Biol., 21 mai 1938, t. CXXVIII, p.252.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.

La culture de l'allantoïde des Mammifères et la formation des ébauches vasculaires indépendantes.
Soc. Biol., 28 mai 1938, t. CXXVIII, p. 342.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.

Sur les membranes qui enveloppent l'oeuf du Rat.
Soc. Biol., 11 juin 1938, t. CXXVIII, p. 458.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.

Recherches sur la culture des oeufs des Mammifères.
Arch. d'Anat. microscop., déc. 1938, t. 34, n° 3,
pp. 37-373, 50 fig.

JOLLY J. et Mme LIEURE C.

La formation des premiers vaisseaux de l'embryon
des Mammifères.
Soc. Biol., 4 mars 1939, t. CXXX.

